



DE19915876

Biblio

Beschr

Anspr

Zeichg

esp@cenet**Clocked electrical energy feed method e.g. for electric motor, uses synchronized operation of power switches contained in parallel current feed paths**

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE19915876
Veröffentlichungsdatum : 2001-01-04
Erfinder : OECHSNER NORBERT PAUL (DE); BASS WOLFGANG (DE)
Anmelder : HKR CLIMATEC GMBH (DE)
Veröffentlichungsnummer : DE19915876
Aktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19991015876 19990408
Prioritätsaktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19991015876 19990408
Klassifikationssymbol (IPC) : H02P7/00
Klassifikationssymbol (EC) : H02P7/29, H02M3/10
Korrespondierende Patentschriften

Bibliographische Daten

The electrical energy feed has the electrical energy supplied via a number of parallel current paths (1-n), each provided with at least one controlled power switch (S1-Sn), with synchronized operation of all the switches at the same period duration, or whole multiples of the shortest period duration. An Independent claim for a clocked electrical energy feed device is also included.

Daten aus der **esp@cenet** Datenbank -- I2



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 199 15 876 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
H 02 P 7/00

⑯ Aktenzeichen: 199 15 876.2
⑯ Anmeldetag: 8. 4. 1999
⑯ Offenlegungstag: 4. 1. 2001

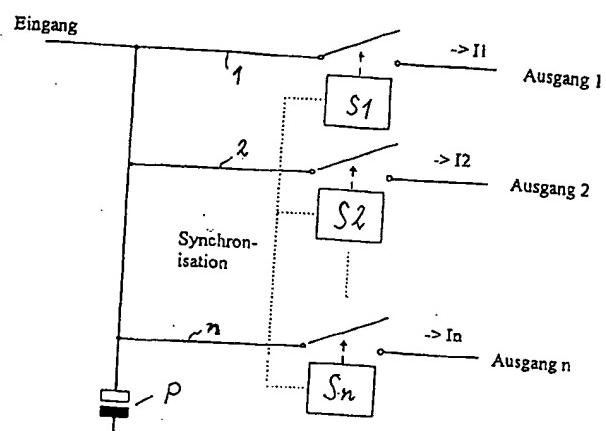
⑯ Anmelder:
HKR climatec GmbH, 74653 Künzelsau, DE
⑯ Vertreter:
Patentanwaltskanzlei Nöth, 80335 München

⑯ Erfinder:
Oechsner, Norbert Paul, Dipl.-Ing. (FH), 74747
Ravenstein, DE; Bass, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH),
74626 Bretzfeld, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑯ Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum getakteten Zuführen elektrischer Energie zu einem elektrischen Verbraucher
⑯ Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Zuführen einer getakteten elektrischen Energie, insbesondere eines getakteten elektrischen Stroms mit mehreren Strompfaden 1 bis n, über welche ein elektrischer Verbraucher synchronisiert gespeist wird.



Beschreibung

[Stand der Technik]

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum getakteten Zuführen elektrischer Energie zu einem elektrischen Verbraucher.

Bei der Verwendung mehrerer Schalter in einem getakteten Leistungsteil werden diese mit separater Ansteuerung geschaltet. Hierbei besteht die Gefahr, daß Schwebungsfrequenzen hörbar werden und entsprechend der Anzahl der Leistungsschalter Pufferkondensatoren in entsprechender Anzahl und Größe vorgesehen sein müssen. Beim Schalten entstehen außerdem Störungen, die sich aus der Anzahl der Schalter und der Schaltfrequenz ergeben.

[Aufgabe der Erfindung]

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem bzw. bei welcher ein verringriger Aufwand erforderlich ist.

Diese Aufgabe wird erfahrungsgemäß beim Verfahren durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 und bei der Vorrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 5 gelöst.

Bei der Erfindung wird dem elektrischen Verbraucher, beispielsweise einem Elektromotor, die elektrische Energie, insbesondere der Motorstrom getaktet, über mehrere parallele Strompfade synchronisiert zugeführt, wobei in jedem Strompfad der Takt, mit welchem die elektrische Energie zugeführt wird, eine gleiche Periodendauer oder ein Vielfaches insbesondere ganzzahliges Vielfaches der kürzesten Periodendauer in einem Strompfad haben kann.

In bevorzugter Weise wird die elektrische Energie in die mehreren Strompfade über einen elektrischen Puffer eingeleitet. Dieser elektrische Puffer kann aus mehreren räumlich getrennten Puffern bestehen. Es kann sich jedoch in bevorzugter Weise auch um einen einzigen elektrischen Puffer, beispielsweise Elektrolyt-Kondensator, Batterie, Speicherdrössel oder dergleichen handeln. Der elektrische Puffer dient bei der Erfindung in bevorzugter Weise als gemeinsamer Puffer für die mehreren Strompfade, über welche die elektrische Energie, insbesondere der elektrische Strom, den Verbrauchern getaktet mit jeweils konstanter Periodendauer in den jeweiligen Strompfaden zugeführt wird. Durch den Zeitversatz bzw. durch die Phasenverschiebung, mit welcher die zur Verfügung stehende elektrische Energie in den einzelnen Strompfaden zugeführt wird, erreicht man eine erhebliche Verringerung der Belastung des elektrischen Puffers und der sonstigen stromführenden Teile. Bei der Erfindung ergibt sich nämlich ein Wechselstrom durch den elektrischen Puffer, der nicht der Summe der einzelnen elektrischen Ströme entspricht, sondern wesentlich geringer ist.

Mit Hilfe von mehreren Schaltern, insbesondere Leistungsschaltern, von denen jeweils wenigstens einer in jedem Strompfad vorgesehen ist, und entsprechendes synchronisiertes Schalten dieser Schalter erreicht man den gewünschten Zeitversatz bzw. die gewünschte Phasenverschiebung zwischen den einzelnen Strompfaden. Die elektrische Energie kann im Takt einer jeweils konstanten Periodendauer zugeführt werden.

Bei Einstellung der Synchronisation derart, daß die Summe der Tastverhältnisse in den mehreren Strompfaden gleich 1 oder annähernd 1 ist, ergibt sich ein Wechselstrom durch den elektrischen Puffer, der gegen Null oder annähernd gegen Null geht. Ein wirkungsvoller Einsatz der Erfindung ergibt sich bereits beim Einsatz von zwei Strompfa-

den, in denen jeweils ein Leistungsschalter vorgesehen ist.

Durch die erfahrungsgemäß Synchronisation der getakteten Energie- bzw. Stromzufuhr, z. B. als Impulse in den mehreren Strompfaden, können teure und lebensdauerbegrenzende Bauteile eingespart oder durch kleinere dimensionierte Bauteile ersetzt werden. Ferner können die Bauteile, welche zur Störunterdrückung am Eingang vorgesehen sind, verkleinert werden, da sich die Frequenz der Störung vervielfacht. Man erreicht eine Vorrichtung mit reduzierter EMV-Störung. Außerdem erreicht man gegenüber herkömmlichen Leistungsteilen eine Geräuschreduzierung.

[Beispiele]

15 Anhand der Figuren wird die Erfindung noch näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der Erfindung;

20 Fig. 2 Diagramme der Ströme bei einer ersten Betriebsart; und

Fig. 3 Diagramme der Ströme bei einer zweiten Betriebsart.

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel 25 sind zum Liefern einer getakteten elektrischen Energie, insbesondere eines getakteten elektrischen Stromes mehrere Leistungsschalter S1 bis Sn in mehreren Strompfaden 1, 2 . . . n, welche parallel geschaltet sind, vorgesehen. Beim dar-

30 gestellten Ausführungsbeispiel ist in jedem Strompfad 1, 2 . . . n ein Schalter, insbesondere Leistungsschalter, vorgesehen. Diese Schalter werden synchronisiert angesteuert. Die Auseinanderfolge der Schaltung der Leistungsschalter geschieht zeitversetzt. Der Zeitversatz bzw. Phasenunterschied kann so eingestellt sein, daß die Impulse, z. B. Rechteckimpulse des elektrischen Stromes im jeweiligen Strompfad mit zeitlicher Überlappung oder ohne zeitliche Überlappung ge- 35 liefern werden. Dies hängt von der elektrischen Energie, welche dem nicht näher dargestellten elektrischen Verbraucher, z. B. einem Elektromotor oder Elektromotoren zugeführt werden soll, ab. Der Zeitversatz kann im Idealfall auch T/n, d. h. der Quotient aus Periodendauer und Anzahl der geschalteten Schalter, sein.

Durch die zeitversetzte Energiezufuhr in den einzelnen Strompfaden erzielt man in der Versorgungsleitung bzw. den 40 Versorgungsleitungen zu einem Puffer P und durch den Puffer selbst, über welchen die Strompfade mit der elektrischen Energie versorgt werden, einen Wechselstrom, der wesentlich geringer ist als die Summe der einzelnen in den Strompfaden 1 . . . n fließenden Ströme. Beim synchronisierten

45 Schalten der Schalter S1 bis Sn in der Weise, daß die Summe der Tastverhältnisse in den Strompfaden 1 bis n gehen 1 geht oder 1 ist, erreicht man einen Wechselstrom durch den Puffer P, der Null ist oder gegen Null geht.

Der elektrische Puffer P am Eingang kann geringer di- 50 mensioniert werden als dies bei herkömmlichen Schaltungen erforderlich ist. Teure und die Lebensdauer begrenzende Bauteile können somit eingespart werden und durch gerin- ger dimensionierte Bauteile ersetzt werden. Man erreicht auf diese Weise einen verringerten Bauteilaufwand.

55 Bei einem Betrieb, bei welchem zwei Schalter, beispielsweise der Schalter S1 und S2 mit der oben angegebenen Synchronisation geschaltet werden, ergeben sich Ströme I1 und I2, welche mit Zeitversatz über die Schalter geliefert werden. Die Zeitdiagramme dieser Ströme sind in der Fig. 2 dargestellt. In der Figur ist ferner der aus den Strömen I1 und I2 resultierende Strom Ires gezeigt. Bei der dargestellten Betriebsart sind die Ströme I1 und I2 mit gleicher Peri- 60 odendauer getaktet. Diese gleiche Periodendauer in jedem

Strompfad kann auch dann zur Anwendung kommen, wenn in mehr als zwei Strompfaden Ströme geliefert werden.

Bei dem in der Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ergibt sich der resultierende Strom I_{res} aus mehreren impulsförmigen Strömen I_1 , I_2 und I_3 in drei Strompfaden. Der Strom I_1 ist mit einer Periodendauer T_1 , welche eine minimale Periodendauer T_{min} darstellt, getaktet. Die Ströme I_2 und I_3 sind mit den doppelten Periodendauern T_2 und T_3 getaktet. Die Periodendauern der Taktungen in den einzelnen Strompfaden kann ein Vielfaches, insbesondere ganzzahliges Vielfaches der kleinsten Periodendauer in einem Strompfad sein. Hierbei können auch mehr als drei Strompfade zur Anwendung kommen.

S₁bis S_n Leistungsschalter

I₁ Strom am Ausgang 1

5

I₂ Strom am Ausgang 2

In Strom am Ausgang n

P elektrischer Puffer

1 bis n Strompfade

15

20

Patentansprüche

1. Verfahren zum getakteten Zuführen elektrischer Energie zu einem elektrischen Verbraucher, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Energie über mehrere parallele Strompfade synchronisiert in den jeweiligen Strompfaden getaktet dem Verbraucher zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Periodendauern in den einzelnen Strompfaden gleich oder ein Vielfaches, insbesondere ganzzahliges Vielfaches der kürzesten Periodendauer in einem Strompfad sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Energie gepuffert in die mehreren Strompfaden geleitet wird.

4. Vorrichtung zum getakteten Zuführen elektrischer Energie zu einem elektrischen Verbraucher mit mehreren Schaltern, dadurch gekennzeichnet, daß für die Energiezufuhr zum Verbraucher mehrere parallele Strompfade (1 bis n) mit wenigstens einem Schalter (S₁ bis S_n) im jeweiligen Strompfad vorgesehen sind und daß die Schalter (S₁ bis S_n) mit Zeitversatz zueinander synchronisiert schalten.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalter (S₁ bis S_n) in den Strompfaden (1 bis n) mit gleicher Periodendauer (T) oder einem Vielfachen, insbesondere ganzzahligen Vielfachen ($m \cdot T_{min}$, $m = 1, 2 \dots$) der kürzesten Periodendauer (T_{min}) schalten.

50

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß für die mehreren Strompfade (1 bis n) ein elektrischer Puffer (P) vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Puffer (P) aus mehreren räumlich getrennt angeordneten elektrischen Puffern gebildet ist.

55

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Puffer (P) als gemeinsamer Puffer für die mehreren Strompfade (1 bis n) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitversatz zwischen aufeinanderfolgend schaltenden Schaltern dem Quotienten aus Periodendauer (T) und Anzahl (n) der Strompfade entspricht.

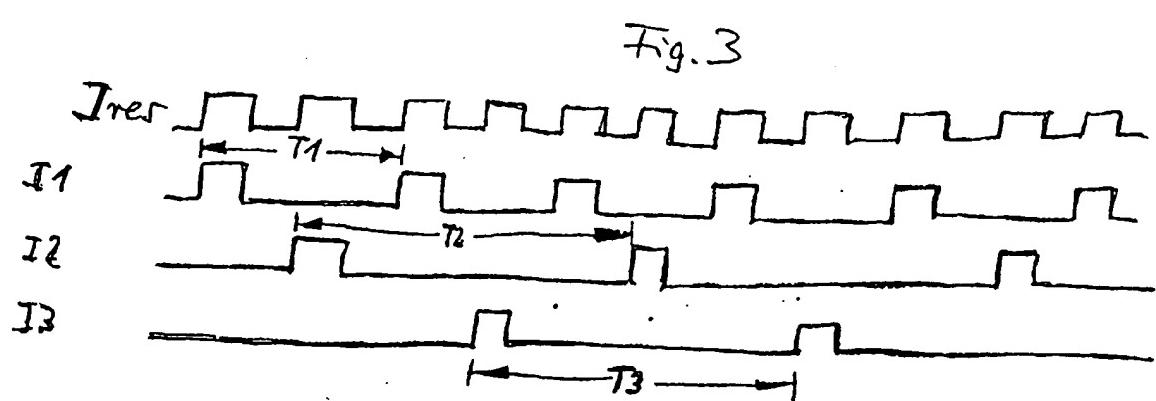
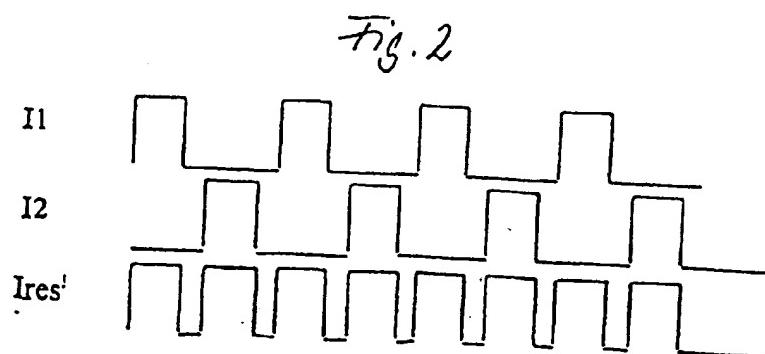
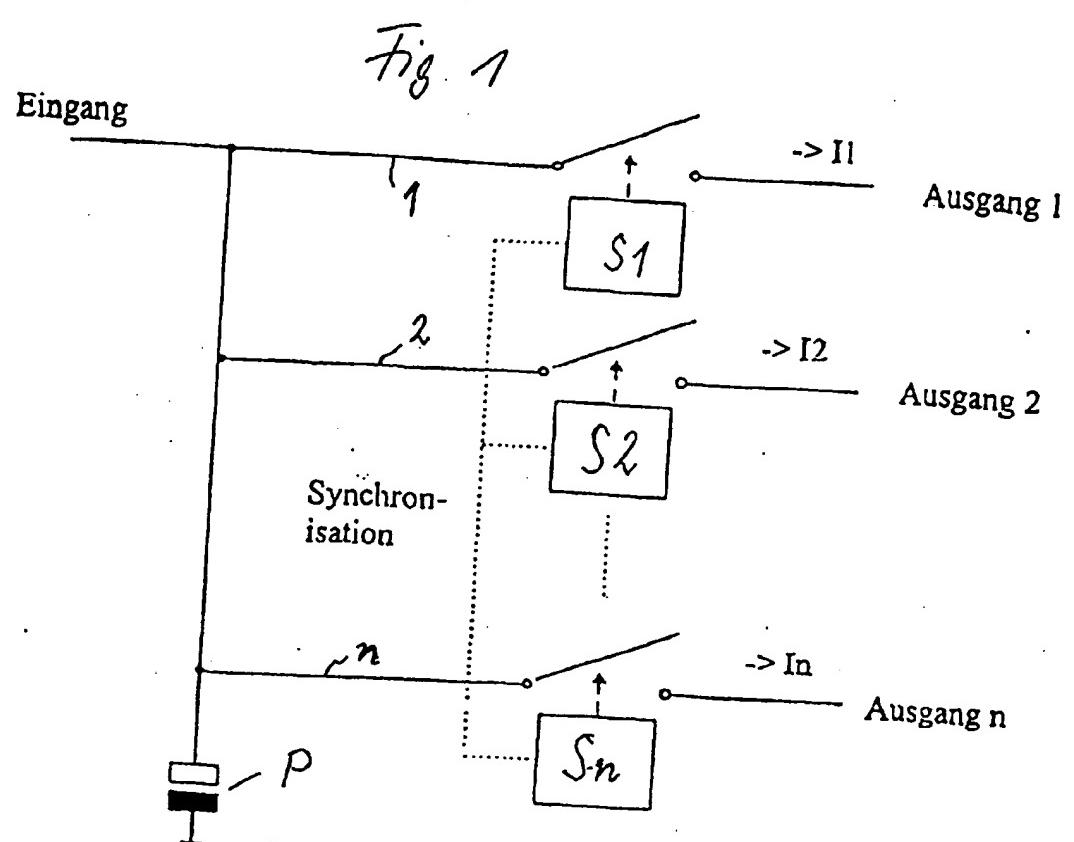
65

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der Tastverhält-

nisse der mehreren Strompfade (1 bis n) 1 oder annähernd 1 beträgt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Strompfade (1, 2) vorgesehen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



$$2 \times T_1 = T_2 = T_3$$